

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1919-1920. — N° 305

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des Collections Gazeuses des Tissus
et de leur recherche radiologique

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 10 Juillet 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Paul BOICHOT

né le 11 septembre 1893, à Yzeure (Allier)

Ancien externe des hôpitaux de Lyon



MAÇON

J. BUGUET-COMPTOUR, IMPRIMEUR

4, RUE ST-NIZIER ET 1, RUE SENEÇÉ.

—
1920

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1919-1920. — N° 305

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des Collections Gazeuses des Tissus
et de leur recherche radiologique

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 10 Juillet 1920

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Paul BOICHOT

né le 11 septembre 1893, à Yzeure (Allier)

Ancien externe des hôpitaux de Lyon



MACON

J. BUGUET-COMPTOUR, IMPRIMEUR

4, RUE ST-NIZIER ET 1, RUE SENECE.

1920



PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYEN.
LEPINE ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, SOULIER, CAZENEUVE, MORAT, TESTUT,
PIERRET, BEAUVISAGE, LACASSAGNE POLLOSSON (M.)

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. TEISSIER
	ROQUE
	BARD
Cliniques Chirurgicales	TIXIER
	BERARD
Clinique obstétricale et Accouchements.....	FABRE
Clinique ophtalmologique	ROLLET
Clinique de maladies cutanées et syphilitiques.....	NICOLAS
Clinique des maladies nerveuses et mentales.....	LEPINE
Clinique des maladies des enfants.....	WEILL
Clinique des maladies des femmes.....	POLLOSSON (A.)
Physique biologique, radiologie, physiothérapie.....	CLUZET
Chimie biologique	HUGOUNENQ
Chimie organique et Toxicologie.....	MOREL
Matière médicale et Botanique.....	MOREAU
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	GUIART
Anatomie	LATARJET
Anatomie générale et Histologie.....	POLICARD
Physiologie	DOYON
Pathologie interne	COLLET
Pathologie et Thérapeutique générales.....	MOURIQUAND
Anatomie pathologique	PAVIOT
Médecine opératoire	VILLARD
Médecine expérimentale et comparée	ARLOING F.
Médecine légale	Etienne MARTIN
Hygiène	COURMONT (P.)
Thérapeutique	PIC
Pharmacologie	FLORENCE

PROFESSEURS ADJOINTS

Maladies des oreilles, du nez et du larynx.....	MM. LANNOIS
Pathologie externe	VALLAS
Maladies des voies urinaires.....	ROCHET
Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Chimie minérale	MM. BARRAL,	agré
Chirurgie infantile	NOVE-JOSSERAND,	—
Accouchements	COMMANDEUR	—
Embryologie	X	—
Anatomie topographique	PATEL,	—
Botanique	BRETIN,	—
Chirurgie expérimentale	X.....	—
Clinique infantile	X.....	—
Déontologie et médecine professionnelle.....	X.....	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	Chargés des fonctions d'agré.
BARRAL	BRETIN	SAVY	
COMMANDEUR	LERICHE	FROMENT	MM.
NEVEU-LEMAIRE	THEVENOT (Léon)	THEVENOT (Lucien)	BONNAMOUR
LAROYENNE	TAVERNIER	PIERY	SARVONAT
VORON	CADE	COTTE	FAVRE
NOGIER	GUILLEMARD	DUROUX	GRAVIER
	GARIN	ROUBIER	

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. TIXIER, Président; M. ROCHET, Assesseur;
M. LAROYENNE, Prof. agrégé; M. NOGIER Léon, Prof. agrégé.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MON GRAND-PÈRE

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Faible témoignage de filiale affection
et de profonde reconnaissance.

A MA FEMME

A MA BELLE FAMILLE

MEIS ET AMICIS

A LA MÉMOIRE DES CAMARADES
TOMBÉS AU CHAMP D'HONNEUR

A mon Président de Thèse :

MONSIEUR LE DOCTEUR TIXIER

Professeur de clinique chirurgicale de la Faculté de Lyon.

Chirurgien de l'Hôtel-Dieu

Chevalier de la Légion d'Honneur

Il nous a fait l'honneur d'accepter de présider notre thèse. Nous le prions d'agréer l'expression de notre respectueuse gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LAROYENNE

Professeur agrégé à la Faculté de Lyon

Chirurgien de l'Hôtel-Dieu

Chevalier de la Légion d'Honneur

Il nous a inspiré le sujet de ce travail et nous a témoigné une bienveillance dont nous garderons toujours le souvenir. Nous lui exprimons ici notre reconnaissance infinie pour son dévouement en des circonstances particulièrement pénibles pour nous.

A MES MAITRES

de la Faculté et des Hôpitaux de Lyon.

*Nous tenons à remercier ici M. le Docteur Japiot, chef
du laboratoire radiologique de l'Hôtel-Dieu, et M. Bon-
niot, interne des Hôpitaux, pour les renseignements pré-
cieux qu'ils nous ont communiqués pour ce travail et
pour la sympathie qu'ils nous ont témoignée.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

C'est au cours de la guerre, devant l'importance prise dès le début des hostilités par la gangrène gazeuse, que quelques chirurgiens et radiologues eurent l'idée de s'aider de la radiographie pour déceler la présence de gaz dans les blessures suspectes, s'efforçant ainsi de devancer ou de préciser le diagnostic clinique.

Bien avant la guerre les rayons X étaient déjà utilisés pour la recherche des gaz dans l'organisme et l'on connaissait parfaitement la clarté particulière qui dans l'image radiographique ou radioscopique révèle leur présence ; mais cette méthode n'était guère utilisée que pour l'examen des organes ou des séreuses (plèvres, poumons, estomac...) Les radiologues n'avaient pas l'occasion d'étendre ces recherches aux tissus car la gangrène gazeuse était devenue, grâce à la pratique rigoureuse de l'antisepsie et de l'asepsie, une complication exceptionnelle ; elle ne présentait plus qu'un intérêt historique et, comme on espérait bien ne plus la revoir, son étude était délaissée. Quant aux autres emphysèmes chirurgicaux, ils étaient trop rares, leurs conséquences étaient trop bénignes pour qu'on les recherchât méthodiquement. Ne

constituant pas des ennemis dangereux, ils n'ont pas eu la même fortune que les emphysèmes gangreneux et sont demeurés dans l'oubli. Ils méritent cependant d'en sortir ne serait-ce que pour compléter le chapitre de la gangrène gazeuse : présence de gaz au niveau d'une plaie ou d'une fracture ouverte ne signifie pas toujours infection gangreneuse ni même infection tout court. C'est ce qu'il ne faut pas oublier lorsqu'on utilise l'examen radiologique dans la recherche de la gangrène gazeuse.

Nous nous proposons ici de grouper les différents emphysèmes chirurgicaux en étudiant les résultats fournis dans ces différents cas par la radiographie et les renseignements qu'on est en droit de lui demander.

CHAPITRE I

Les Emphysèmes des tissus : EMPHYSÈMES MÉCANIQUES ET EMPHYSÈMES MICROBIENS

On peut diviser les emphysèmes chirurgicaux en deux grandes classes d'après le mécanisme de leur production : les emphysèmes mécaniques et les emphysèmes microbiens.

Les premiers comprennent : 1° l'emphysème aérien constitué par l'air atmosphérique pénétrant dans les tissus par insufflation ou par aspiration au travers d'une plaie; 2° L'emphysème pratiqué volontairement dans un but thérapeutique ou diagnostique et l'emphysème accidentel au cours d'une injection.

Dans les emphysèmes microbiens l'origine de l'infiltration gazeuse est toujours la même : elle résulte de la pullulation de germes anaérobies. Il s'agit donc d'une

infection microbienne avec dégagement de gaz qui s'infiltrent dans les tissus voisins. Mais on observera des formes cliniques très différentes. Par suite de la multitude des microbes incriminés dans la gangrène gazeuse on a pu distinguer dans celle-ci une quantité de formes cliniques d'ailleurs variables avec chaque auteur. MM. CHALIER citent 14 classifications différentes des formes de la G. G. En schématisant on peut grouper les variétés cliniques en trois principales : forme circonscrite, forme diffuse et forme massive (CHALIER). Dans toutes ces variétés on retrouve les caractères de la gangrène gazeuse : gangrène avec infiltration gazeuse et signes d'intoxication générale.

Mais beaucoup d'auteurs ont réuni à la gangrène gazeuse des formes nettement localisées, ne déterminant qu'une intoxication générale atténuée : ce sont les *phlegmons gazeux*. Ils prennent souvent naissance autour d'un corps étranger resté inclus et constituent en somme une infection gazeuse avec pus alors que dans la gangrène gazeuse vraie il n'existe jamais de pus. Beaucoup moins graves, ils ne nécessitent que très rarement l'amputation. Leur flore microbienne se rapproche beaucoup de celle de la gangrène gazeuse ; on retrouve presque toujours le *perfringens* et il n'est guère possible d'établir une différenciation bactériologique. Pourtant ce n'est déjà plus de la gangrène gazeuse.

Le développement de germes anaérobies dans une plaie ou dans un foyer de fracture peut avoir des conséquences beaucoup plus bénignes encore : il peut y avoir seulement production de gaz avec nécrose très localisée des tissus environnants sans formation de pus.

L'état général reste satisfaisant et l'on n'observe aucun des signes de la gangrène gazeuse. Bien souvent d'ailleurs, cette complication doit passer inaperçue et comme nous le verrons c'est parfois une radiographie qui révèle la présence du gaz que ni l'examen clinique ni l'évolution ne permettraient de soupçonner.

Nous pouvons donc distinguer deux variétés d'emphyseme microbien : d'une part, les infections gazeuses réunies sous le terme un peu trop général de gangrène gazeuse; d'autre part, des collections gazeuses banales produites par le développement de quelques germes anaérobies peu virulents.

CHAPITRE II

Les rayons X dans les gangrènes gazeuses

L'application des rayons X au diagnostic de la gangrène gazeuse a été étudiée pendant la guerre : en Italie par PIERI, VERONÉSI, FIORINI; en Angleterre par BERRY, Harold BLACKE, SAVILL, MORGAN et VILVANDRE; en Allemagne par SCHWARTZ; en France par LEDOUX-LEBARD, DE KEATING HART et surtout par LARDENNOIS et PECH. Les résultats obtenus par ces auteurs établissent que les rayons X sont susceptibles de déceler la présence de gaz dans les tissus, même lorsqu'il s'agit de collections très minimes.

Comment se présentent les gaz sur le cliché radiographique?

Pour FIORINI les mailles du tissu conjonctif dilaté par les gaz ont un aspect aréolaire et les muscles infiltrés donnent une image striée longitudinalement.

Pour SCHWARTZ, on voit dans l'ombre des parties molles des taches claires arrondies ou ovales, grandes ou petites, isolées ou confluentes vers des espaces creux, taches donnant assez l'apparence du fromage de gruyère.

MORGAN et VILVANDRE ont trouvé dans la plupart des cas des bulles claires de volume variable disposées en piles ou éparpillées çà et là, dans les tissus, parfois une collection gazeuse plus abondante formait une couche claire sous la peau ou entre les faisceaux musculaires; enfin dans d'autres cas l'infiltration gazeuse dessinait de grands espaces clairs, irréguliers, dans la zone blessée.

En réalité, l'aspect variable doit dépendre du degré d'évolution du processus gangreneux ainsi que le montre l'étude approfondie faite par LARDENNOIS et PECH qui sont parvenus à suivre par la radiographie la marche de l'infection dans le tissu musculaire, soit sur des blessés présentant des lésions de gangrène à différents stades d'évolution, soit sur des lapins chez lesquels ils provoquaient des gangrènes expérimentales.

Les constatations faites au cours de ces recherches furent les suivantes :

« 1° Au début, au stade de gangrène tuméfiante massive, on peut voir la déformation du muscle et suivre la destruction progressive du tissu autour du trajet. Une traînée claire se dessine. Dans la gangrène œdématisante, les espaces intermusculaires sont indiqués par des traînées apparentes plus ou moins larges mais les masses claires restant de teinte à peu près homogène;

2° Il n'en est pas de même dans une gangrène plus avancée avec mortification musculaire notable. On voit

sur le cliché des mouchetures, des stries, des hachures qui dessine la trame fasciculaire des muscles en voie de digestion irrégulière;

3° Dans une gangrène gazeuse diffuse typique les espaces clairs sont élargis, les zones musculaires renferment des bulles claires, à contours irréguliers, qui donnent un aspect nuageux et cribé très caractéristique. »

LARDENNOIS et PECH sont parvenus ainsi à « lire sur une plaque radiographique comme sur une coupe macroscopique » déterminant exactement l'étendue et le degré de la dégénérescence du muscle et la répartition de l'infiltration gazeuse. Sur des fragments de muscle de un centimètre environ, ils ont pu, par la radiographie, noter leur digestion progressive.

En admettant que seul un radiologue exercé disposant d'un appareillage perfectionné puisse obtenir une représentation nette des lésions musculaires, il semble démontré que l'on peut arriver à suivre par les rayons X l'évolution d'une gangrène gazeuse par une méthode infiniment plus précise que le seul examen clinique et l'on conçoit facilement l'intérêt qu'il peut y avoir pour le chirurgien à connaître exactement l'étendue des lésions soit qu'il hésite entre le traitement conservateur et l'amputation, soit que les signes cliniques ne suffisent pas pour lui permettre de fixer la hauteur de l'amputation sans qu'il ait à craindre de pratiquer une intervention insuffisante ou au contraire une opération inutilement mutilante.

Permettant de déceler des collections gazeuses extrêmement réduites, la radiographie aurait souvent permis de découvrir sur le cliché une infection gangréneuse

qu'aucun symptôme ne révélait encore. La plupart des auteurs insistent sur cette précocité du diagnostic radiologique. LARDENNOIS signale que plusieurs fois en dehors de tout symptôme, son attention fut attirée sur des blessés par la constatation sur le cliché de signes nets de mortification musculaire autour de projectiles.

DE KEATING HART, dont nous reproduisons plus loin un certain nombre d'observations, estime qu'une collection gazeuse est décelable par les rayons X dès qu'elle atteint le volume d'un pois; il signale deux cas dans lesquels le diagnostic fut fait par la radio en l'absence de tout signe clinique (observations III et IV). De même MORGAN et VILVANDRE (observations I et IV). MARTIN-BERRY signale que dans deux cas l'intervention fut indiquée par la radiographie en l'absence de tout autre signe.

Cette possibilité d'un diagnostic suffisamment établi par les seuls rayons X pour permettre de décider une intervention importante nous semble difficile à admettre car, pour porter un diagnostic certain, il faudrait : ou bien que seule la gangrène gazeuse puisse déterminer la formation de gaz dans les tissus, ce qui n'est pas, ou bien que les images obtenues ne puissent pas être confondues avec celles que fournissent des collections gazeuses autres que celles de la gangrène gazeuse et qui ne comportent souvent comme indication thérapeutique que l'expectative.

A. SAVILL a cru pouvoir demander plus de précision encore au diagnostic radiologique. Il établit, en effet, une relation entre les aspects radiographiques et les agents pathogènes, chaque aspect correspondant plus

spécialement à un bacille ou à une association microbienne, d'où possibilité d'en tirer des renseignements pour le pronostic et le traitement. Il distingue ainsi trois aspects :

1° Un aspect nuageux comme un brouillard : B. perfringens, pronostic assez bénin;

2° Brouillard et taches nettes arrondies ou ovalaires, le plus souvent à contours diffus : B. perfringens+B. sporogenes = pronostic grave, amputation indiquée;

3° a) Striations fines. L'infiltration gazeuse dessine les fibres musculaires. Vibrion septique+B. perfringens ou bien B. histolyticus+B. pella.

b) Grandes striations longitudinales dessinant les faisceaux musculaires. B. œdematiens+B. Hibler IX.

En réalité, ainsi que nous l'avons vu, la flore microbienne de la gangrène gazeuse est beaucoup plus complexe et il est impossible de la réduire ainsi à quelques cas bien définis.

En somme la question de la radiographie dans la gangrène gazeuse n'est pas encore définitivement résolue; elle est rendue très compliquée par la variété des formes cliniques parfois très différentes et les résultats obtenus par les auteurs ne sont pas absolument concordants. Ils sont cependant unanimes à affirmer la possibilité de déceler par la radio la présence de gaz dans les gangrènes gazeuses.

OBSERVATIONS

Observations empruntées à De Keating Hart (abrégées).

(Paris Médical du 14 octobre 1916).

OBSERVATION I

Phlegmon gazeux simple.

Confirmation radioscopique de l'examen clinique.

Aug..., Henri, plaie pénétrante de la région scapulaire gauche par éclat d'obus.

Tuméfaction locale, crépitation, écoulement par la plaie de liquide sanieux.

L'examen radioscopique révèle la présence d'une masse métallique entourée d'une zone infiltrée de gaz dans les parties molles au niveau de l'angle inférieur de l'omoplate gauche.

Débridement immédiat, extraction du projectile, drainage, amélioration rapide. Evacué en voie de guérison.

OBSERVATION II

*Gangrène gazeuse reconnue cliniquement et confirmée
par les rayons X.*

Soldat Tas..., Albert. Diagnostic à l'entrée : 1° plaie au tiers supérieur de la jambe droite avec fracture des deux os; 2° fracture ouverte du coude droit; 3° fracture incomplète du tibia gauche, au tiers supérieur. Aspect bronzé de toute la jambe droite avec vaste décollement.

La radioscopie fait constater la présence de deux parcelles métalliques dans la région du mollet et du genou droits, avec collection gazeuse localisée entre le tibia et le péroné, région postéro-supérieure : diagnostic confirmé au cours des opérations consécutives qui n'empêchent pas la mort.

OBSERVATION III

Vaste phlegmon gazeux révélé par le radiodiagnostic seul.

Mer..., Jean, plaies superficielles des deux fesses, des deux cuisses et des deux jambes.

L'examen radiologique indique la présence de gaz vers la face interne de la cuisse droite et en avant du tendon d'Achille du même côté.

Or l'examen clinique permet de constater les abcès, mais rien n'autorise d'après lui à supposer la présence de gaz.

À l'ouverture, faite immédiatement, jaillissement de gaz des deux collections signalées par les rayons X. Contre-ouverture, drainage, etc. Le blessé est évacué en bon état d'amélioration.

OBSERVATION IV

*Phlegmon gazeux révélé par l'examen radiologique
et contredit par les apparences cliniques.*

Blessure à la cuisse gauche. La plaie est infectée et le membre douloureux et œdématié, sans changement dans la coloration des tissus.

Ni fluctuation, ni crépitation, nulle part.

A l'examen radioscopique, je constate l'existence, dans la région du triangle de Scarpa, à 4 cm. de profondeur, d'un espace clair très nettement délimité et d'un diamètre égal à peu près à celui d'une pièce de 1 franc. Un peu excentriquement à cette poche, se trouve un petit métal de la grosseur d'une tête d'épingle. Je conclus à une collection gazeuse en contact avec un corps étranger infectant.

On constate derechef la présence de la bulle gazeuse, mais l'examen clinique ne révélant ni crépitation, ni fluctuation et l'état général du blessé n'étant pas mauvais on décide de surseoir à l'intervention. Deux jours après on ouvrait une vaste collection pleine de pus et de gaz, qui décollait les plans musculaires profonds de la cuisse.

OBSERVATION V

Gangrène gazeuse se révélant en radioscopie par de longues traînées blanches suivant les gaines vasculo-nerveuses.

J'ai eu l'occasion de constater l'existence de cylindres gazeux allongés accompagnant nettement le trajet des vaisseaux et nerfs de la région examinée.

A chaque fois l'opération a confirmé l'exactitude du diagnostic d'abcès gazeux et à chaque fois il s'agissait spécialement de gangrène gazeuse. Dans un cas il s'agissait d'un homme chez qui le trajet des vaisseaux fémoraux sur une longueur de 10 à 12 cm. se détachait en clair sur l'ombre du membre au-dessus et au-dessous du canal de Hunter.

OBSERVATION VI

Gangrène gazeuse méconnue par les rayons X quoique diagnostiquée cliniquement.

Soldat Ger..., Joseph, plaie pénétrante du mollet gauche. L'examen clinique révèle de la crépitation gazeuse, une coloration marbrée des téguments et un œdème dur du membre; l'examen radioscopique : la présence d'un projectile situé entre le soléaire et les jumeaux : mais il n'y a pas trace apparente de gaz dans l'ombre projetée sur l'écran. Malgré l'amputation de la cuisse au tiers moyen, la gangrène gagne rapidement et le blessé meurt quelques jours après.

Là, donc, malgré la présence évidente de gaz infiltrant les tissus voisins de la plaie et décelés par une crépitation caractéristique, les rayons X n'ont pu indiquer leur présence, sans doute, parce que les bulles très petites étaient disséminées dans le tissu cellulo-graisseux et non collectées en une seule ou plusieurs cavités.

Observations empruntées à MORGAN et VILVANDRE

(The British Medical Journal, 6 janvier 1917)

OBSERVATION I

Pte. F. H. Blessure de l'épaule droite.

Température : 38°8. Pouls : 108. Examen radiographique : fracture de l'omoplate et quelques lésions du col de l'humérus. Pas trace de projectile. Une petite quantité de gaz dans la partie postérieure du creux axillaire.

Large drainage et ablation de tout le tissu gangreneux. Malgré ce traitement les gaz (qui étaient complètement insoupçonnés avant l'examen aux rayons X) continuent à s'étendre rapidement. Leur dégagement fut à la fin obtenu grâce à l'usage du pansement à l'hypochlorite et par injection intraveineuse d'eusol. Il fut débarqué en Angleterre environ trois semaines plus tard.

OBSERVATION II

Priv. G. C. Blessure perforante 3 pouces au-dessus du genou. Orifice de sortie sur le côté interne du creux poplité. Examen radiographique : pas trace de projectile. Petite poche

de gaz au-dessus de l'articulation du genou; il y a en outre une grande quantité de gaz entre les gaines des muscles et sous la peau depuis le genou jusqu'à la cheville. Température : 37°8. Pouls : 84. Large drainage. Issue des gaz. Débarqué en Angleterre une semaine après. Température : 36°6. Pouls : 80.

OBSERVATION III

Pte. A. S. Il s'agissait d'une plaie irrégulière sur le côté interne du mollet gauche. Examen radiologique : 2 éclats de projectile et présence de gaz.

Extraction des projectiles et établissement d'un large drainage. Température : 40°. Pouls : 140 On donne un bain de peroxide. Quelques jours après il était débarqué en Angleterre.

OBSERVATION IV

Pte F. N. Blessé à la partie supérieure du mollet gauche. Enflure considérable, la présence de gaz n'étant pas soupçonnée. Température : 38°8. Pouls : 120. Examen radiologique : plusieurs débris de projectile et présence de gaz. Extraction des projectiles et large ouverture de la blessure. La température était alors de 39°6. Le lendemain elle était de 40°. Pouls à 144. Comme l'état du malade continuait à empirer l'amputation fut pratiquée. Le lendemain la température était de 38°8; le pouls à 110. Une semaine après le blessé était débarqué en Angleterre. Température 37°7.

CHAPITRE III

Les collections gazeuses non gangréneuses par anaérobies. Leur recherche radiologique

Ce titre n'est peut-être pas d'une exactitude absolue et mérite une explication : nous entendons parler dans ce chapitre de petites collections gazeuses dues au développement de quelques germes anaérobies mais dont la formation serait, en quelque sorte, silencieuse et ne s'accompagnerait d'aucun des signes qui caractérisent les gangrènes gazeuses.

Dans la séance de la Société de Chirurgie de Paris, du 26 juin 1918, MM. DUVAL et BÉCLÈRE rapportent qu'au cours des examens radiographiques pratiqués par eux à l'*Auto Chir.* 21, dans les fractures de guerre, ils ont découvert dans 4 cas la présence nette de gaz dans le foyer osseux. Le gaz se présentait sous forme d'une bulle plus ou moins étendue soit entre les extrémités osseuses fracturées, soit au contact de la diaphyse, soit encore dans les interstices musculaires à proximité du foyer de fracture.

Ayant recherché l'origine de ces gaz, les auteurs concluent à une infection microbienne; en effet, dans ces 4 cas, la production gazeuse persiste pendant 6, 8 et 10 jours, alors qu'avec injection expérimentale d'air atmosphérique ou d'hydrogène au contact du périoste, l'image radiographique obtenue est identique mais la résorption beaucoup plus rapide est complète en quelques heures. D'autre part l'examen bactériologique des plaies montra la présence de germes anaérobies.

L'aspect clinique des blessés était nettement différent de celui des infections gazeuses gangreneuses. Leur état était presque toujours satisfaisant et la température normale si bien que M. DUVAL, d'abord incité dans les premiers cas à intervenir dès la constatation des gaz par la radio, demeura dans l'expectative en constatant l'intégrité de l'état général. L'évolution ratifia cette décision.

1^{er} Cas. — Ce blessé présentait une fracture de l'humérus suturée d'emblée deux jours avant la constatation des gaz. La guérison s'opéra sans incident.

2^e Cas. — Fracture du cubitus : suture totale immédiate. Gaz dans le foyer. Guérison sans incident.

3^e Cas. — Fracture du fémur : suture primitive retardée. Gaz dans le foyer. Guérison mais avec tension des tissus, œdème, assez longs à disparaître.

4^e Cas. — Fracture de l'humérus, grosse perte de substance, suture primitive retardée. Gaz dans le foyer. Guérison. Quinze jours après une ostéosynthèse est pratiquée. Suppuration profuse par germes anaérobies.

MM. DUVAL et BÉCHÈRE concluent que la constatation radiographiques de bulles gazeuses dans un foyer de fracture ne constitue pas une indication d'intervention contre l'infection anaérobie, ni un obstacle à la suture primitive mais que l'on doit dans ce cas surveiller de très près et observer une grande prudence principalement dans la détermination de l'intervention tardive.

Nous n'avons pas eu sous les yeux les radiographies de MM. DUVAL et BÉCLÈRE mais ces auteurs ne mentionnent pas de signes radiologiques différentiels et, en effet, il ne doit pas y avoir de différences facilement appréciables entre les bulles gazeuses développées dans ces foyers de fracture et celles que l'on peut déceler dans les premières heures du développement d'un phlegmon gazeux ou d'une G. G. localisée; il nous semble bien difficile de pouvoir, par l'examen de la radiographie, prédire avec certitude l'évolution ultérieure de la collection gazeuse constatée. Et la preuve n'est-elle pas faite par le premier mouvement de P. Duval en faveur d'une intervention immédiate dont le détourna l'état général du blessé ? C'est là l'élévation certain du diagnostic : le cliché révèle l'existence de la collection gazeuse, mais seul l'état général indique s'il s'agit d'une complication banale ou d'une infection redoutable et dicte la ligne de conduite à suivre.

CHAPITRE IV

Les emphysèmes aériens. - Leurs aspects radiographiques

L'emphysème aérien eut autrefois son heure de célébrité; les anciens auteurs lui consacrèrent de longs articles et sa pathogénie fut passionnément discutée. Aujourd'hui, il est tombé dans l'oubli et c'est à peine s'il est mentionné dans les traités; on s'est désintéressé de lui parce que qu'on a acquis la certitude qu'il ne présente aucune gravité. Il était plus redouté autrefois : pour Velpeau, la présence de gaz dans les tissus devait toujours être considérée comme comportant un pronostic très grave et nécessitant une intervention large et précoce. Ignorant le rôle des germes pathogènes il attribuait la formation d'une collection gazeuse à la pénétration de l'air atmosphérique dans les tissus au travers de l'orifice de la plaie. Il expliquait cette pénétration par une aspiration déterminée par le glissement et l'écartement des tissus au cours des efforts tentés par le blessé pour se rele-

ver ou des mouvements imprimés involontairement au membre par des assistants inexpérimentés. Ses successeurs constatant des différences de gravité considérables entre les différents cas d'emphysème soupçonnèrent que les épanchements gazeux n'avaient pas tous cette même origine mais la question ne fut solutionnée qu'après les découvertes de Pasteur. On divisa alors les emphysèmes chirurgicaux en deux groupes : les emphysèmes gazeux dus au développement de germes pathogènes et les emphysèmes aériens.

Ces derniers étaient eux-mêmes séparés en deux variétés d'après leur pathogénie et on distinguait les emphysèmes aériens par insufflation et les emphysèmes aériens par aspiration.

Dans les emphysèmes *par insufflation* rentrent une infinité de cas assez différents comme localisation et comme origine : à la suite des fractures ou des perforations des sinus frontaux ou des cellules mastoïdiennes on peut observer la formation d'un emphysème localisé provoqué par l'augmentation brusque de la pression lorsque le blessé se mouche et qui souvent gagne la région pariétale.

C'est d'un mécanisme analogue que résulte l'emphysème cervical traumatique consécutif à une fracture du larynx par strangulation incomplète ou écrasement ou encore à une plaie perforante des voies aériennes.

De même dans la trachéotomie, quand l'incision des parties molles n'a pas été assez large ou que les différents plans n'ont pas été incisés exactement sur la même ligne, on peut observer à la suite une infiltration d'air sous le peaucier.

Chez les verriers dit Daniel Mollière, par suite de la pression intra-buccale de l'air il peut se produire une infiltration au travers du canal de Sténon dilaté et il se forme alors dans la région parotidienne une tumeur gazeuse molle et réductible.

Il faut signaler en outre les insufflations criminelles, emphysème généralisé par insufflation dont Daniel Mollière observa 6 cas et dont l'auteur était toujours un boucher. Emphysème des parties génitales de l'homme qui fut parfois pratiqué par des prostituées désirant se venger de façon originale.

Le plus fréquent des emphysèmes par insufflation et probablement de tous les emphysèmes est l'infiltration du tissu cellulaire de la paroi thoracique par lésion du poumon à la suite d'une fracture de côte ou d'une plaie perforante.

Mais ces emphysèmes n'offrent guère qu'un intérêt de curiosité : leur diagnostic est le plus souvent facile et il n'est guère possible de les confondre avec des infiltrations gazeuses d'origine infectieuse. Beaucoup plus intéressants sont les emphysèmes *par aspiration* qui, venant compliquer une plaie ou une fracture, peuvent en imposer au début pour une infection gazeuse. Si l'on oublie la possibilité de cet emphysème banal, on peut se laisser impressionner par le gonflement et la crépitation gazeuse au niveau d'une plaie ou par la constatation de bulles gazeuses sur la radiographie d'une fracture et intervenir inutilement dans des cas où l'évolution se fait presque toujours sans incident.

Il est vraisemblable que le mécanisme de ces emphysèmes est celui indiqué par Velpeau. On les observe prin-

ciipalement dans des régions où les tissus lâches sont maintenus normalement déprimés par des fibres aponevrotiques et aussi, semble-t-il, par la pression atmosphérique comme le creux axillaire, le creux poplité et le triangle de Scarpa. Survienne une plaie, un relâchement des tissus se produit et par suite de mouvements brusques provoquant un glissement des muscles voisins, une aspiration se fait qui provoque la pénétration de l'air dans les interstices où il demeure, en s'infiltrant plus ou moins profondément si un obstacle quelconque s'oppose à sa sortie. De même dans une fracture compliquée, l'écartement des fragments, à la suite de mouvements inopportuns, produit l'écartement des tissus voisins et par suite l'aspiration de l'air qui, si la plaie est étroite ou disposée en chicane, peut se trouver emprisonné.

Dans tous ces cas l'emphysème aérien se traduit par un gonflement de la région de consistance pâteuse avec crépitation et sonorité à la percussion. La peau reste toujours normale; il n'y a ni rougeur ni taches bronzées. On ne constate jamais de douleur spontanée ou provoquée si ce n'est une légère sensation de tension ou de constriction dans les cas d'emphysème abondant. Enfin et surtout l'état général est indemne, la température est normale et le pouls régulier, n'est pas accéléré.

Dans les cas où l'infiltration aérienne est très minime les signes peuvent être très peu marqués et même passer inaperçus. Dans les fractures par exemple, la présence de bulles d'air pourra constituer une trouvaille radiographique. C'est dans ces emphysèmes, en quelque sorte radiographiques, que la confusion avec un début

d'infection gazeuse est possible, d'où la difficulté du diagnostic précoce de la gangrène gazeuse par les seuls rayons X en l'absence de signes généraux permettant d'affirmer l'existence d'une infection.

Pendant la guerre M. le Professeur agrégé LAROYENNE constata à plusieurs reprises, par l'examen radioscopique, la présence d'espaces clairs dans des plaies des membres; étant donné l'intégrité de l'état général des blessés, il pensa qu'il s'agissait probablement d'air atmosphérique. Des faits analogues sont mentionnés par M M. CHALIER.

Récemment M. LAROYENNE eut l'occasion d'observer dans son service un cas d'emphysème aérien typique pour lequel il fit pratiquer l'examen radiologique et l'examen bactériologique pour bien le différencier de tout autre emphysème.

Le blessé fut présenté par MM. LAROYENNE et BONNIOT à la Société de Chirurgie de Lyon dans sa séance du 12 mars 1920.

Observations (suite)

OBSERVATION

(M. Laroyenne)

H. V., 26 ans, entre le 25 février 1920 dans le service de M. le Docteur Laroyenne à l'Hôtel-Dieu à la suite d'un accident survenu à 6 heures et demie du matin.

Le blessé a eu son genou gauche serré entre une auto et un mur. A l'examen on constate : une plaie ovulaire à grand axe oblique en arrière et en haut, située sur la face externe du tendon du biceps. La peau sectionnée franchement s'est rétractée et laisse à découvert, sur environ 12 cm. de long et 7 cm. de large, l'aponévrose elle-même sectionnée.

A travers la boutonnière aponévrotique on voit le tendon du biceps et le sciatique poplité externe à nu. Un décollement mène jusque dans le creux poplité où l'on voit battre les vaisseaux.

Le jour même de l'entrée, à 10 heures du matin environ, intervention : parage de la plaie, avivement des bords cutanés, lavage à l'éther et suture primitive. L'aponévrose est suturée au catgut en un plan séparé.

Dans la soirée (18 h.) l'état du malade est satisfaisant : très bon état général. Température : 37°8. Mais il se plaint d'être un peu serré dans son pansement. En l'examinant on constate de la crépitation emphysémateuse avec sonorité remontant sur la face antéro-externe de la cuisse jusqu'à la partie moyenne en formant une zone très nettement limitée. La percussion de la rotule, du tendon rotulien et de la partie antérieure de l'articulation du genou donne de la sonorité franche. En mobilisant la rotule, en cherchant le choc rotulien qui n'existe pas, on provoque une sorte de clapotement donnant l'impression d'un bruit hydro-aérique *que le malade affirme avoir perçu aussitôt après son accident en palpant son genou.* On fait sauter la suture.

Le 2 février (matin) l'état se montre très satisfaisant; la crépitation et la sonorité persistent sans changement, ni de situation, ni d'intensité. On constate que la percussion sur la partie interne de l'articulation ne donne pas de sonorité. Température : 38°. Pas ou peu de douleur locale.

Le 27 février (matin) l'état est toujours satisfaisant. On fait un prélèvement au niveau de la plaie pour examen bactériologique. On fait aussi un examen radiographique qui montre un épanchement gazeux dans les parties molles. Il ne semble pas qu'il y ait du gaz dans l'articulation.

Le 1^{er} mars (matin) on fait la suture secondaire : l'aponévrose et la peau sont suturées en un seul plan, aux crins.

Réponse du laboratoire : Pas de microbe à l'examen direct
Culture en milieu anaérobie stérile après 48 heures d'étuve.

Guérison sans complications.

Cette observation paraît bien individualiser nettement l'emphysème aérien : il s'est produit, aussitôt après la blessure puisque le blessé lui-même en a perçu presque

aussitôt les symptômes, et l'examen bactériologique a prouvé l'absence de tout germe pathogène.

Si nous examinons les deux dessins exécutés d'après les radiographies faites de face et de profil, nous constatons l'existence de deux poches gazeuses importantes et bien délimitées et d'un grand nombre de collections plus réduites, à bords plus flous, disséminées dans les tissus du tiers inférieur de la cuisse. Sur la radiographie prise de profil (n° 1) la situation des deux poches pourrait faire penser à une pneumarthrose; en effet, l'une, derrière la rotule, paraît intra-articulaire et l'autre semble correspondre au cul-de-sac synovial sous-quadricipital. Mais sur la radiographie de face (n° 2) on retrouve la poche supérieure dont la situation apparaît nettement sous-aponévrotique étant donnée la faible distance qui la sépare de la surface du membre; il s'agit donc d'une collection gazeuse extra-articulaire. Quant à l'autre poche, elle n'est pas visible sur ce cliché et il est par suite impossible de fixer sa situation exacte.

Sur la radiographie n° 1 apparaissent nettement de petites collections gazeuses : les unes, arrondies ou ovales, sont groupées en un amas important au-dessus des condyles, les autres, allongées, plus élevées, indiquent l'infiltration par les gaz du tissu cellulaire inter-musculaire. Ces collections sont moins visibles sur la radio n° 2 sur laquelle on ne distingue nettement qu'un groupe de grosses bulles à gauche du fémur.

En comparant ces images radiographiques avec celles obtenues dans les cas de gangrène gazeuse on remarque que les collections de l'emphysème aérien sont plus

volumineuses et sont mieux limitées que les collections gangreneuses qui apparaissent le plus souvent sous forme de bulles plus ou moins grosses et dont les bords flous traduisent les lésions musculaires. Mais il est probable que ces différences ne sont pas toujours aussi nettes et que dans bien des cas de gangrène gazeuse limitée ou de phlegmon gazeux la différenciation sur le cliché ne peut être faite que par un radiologue exercé.

CHAPITRE V

Les emphysèmes provoqués dans un but thérapeutique ou diagnostique

Nous ne nous étendrons pas sur cette variété d'emphysème qui ne rentre qu'accidentellement dans le cadre de cette étude. Il nous fallait cependant les mentionner pour que notre classification fût complète et dans quelques cas rares un emphysème provoqué peut égarer le diagnostic quand on ignore qu'il a été pratiqué.

Le fait est notamment signalé par CHALIER qui reçut un jour pour une soi-disant gangrène gazeuse « un blessé qui, du fait d'une injection de sérum artificiel incorrectement faite dans le flanc droit, présentait une tuméfaction œdémateuse et crépitante au voisinage de la plaie, laquelle occupait la racine de la cuisse ».

On peut distinguer trois cas :

1° Pénétration d'air dans les tissus à la suite d'une injection mal faite comme dans le cas cité;

2° Emphysème à la suite d'une injection d'air ou d'oxygène pratiquée dans un but diagnostique dans une articulation par exemple : si l'injection n'est pas correctement faite, une partie du gaz peut diffuser dans les tissus environnants;

3° Injection d'air ou d'oxygène pratiquée dans un but thérapeutique.

Les injections d'air ont été préconisées par CORDIER dans les névralgies rebelles.

Les injections d'oxygène sont employées dans les états asphyxiques et dans certains états infectieux. Pendant la guerre, ont eut recours, pour le traitement de la gangrène gazeuse, à l'injection d'oxygène dans le foyer gangreneux. Dans ce cas, la radiographie peut intervenir pour vérifier la diffusion de l'oxygène dans les tissus mortifiés.

CHAPITRE VI

Renseignements fournis par l'examen radiologique pour le diagnostic et le traitement des collections gazeuses des tissus

Les recherches et observations que nous avons relatées établissent que, chaque fois que quelques bulles gazeuses infiltrant les tissus, les rayons X permettent de les déceler avec presque autant de précision que s'il s'agissait d'un corps étranger. Le diagnostic de collection gazeuse est donc toujours possible sur un bon cliché.

Les rayons X permettent-ils le diagnostic différentiel entre les différents emphysèmes? Oui, nous semble-t-il dans le cas où l'on découvre sur un cliché radiographique remarquable des signes nets d'infiltration et de mortification musculaires caractéristiques de la gangrène gazeuse. Mais dans la pratique, il sera bien diffi-

cile d'observer un cliché suffisamment net pour y lire distinctement les signes décrits par LARDENNOIS à moins que les lésions musculaires ne soient étendues et très prononcées; mais on aura déjà dans ce cas des signes cliniques permettant le diagnostic et l'examen radiologique ne fournira qu'une confirmation. Précocement il pourra mettre en garde contre une gangrène au début, mais il nous semble difficile de décider une intervention avant que l'aggravation de l'état général ne donne la certitude d'une infection grave.

Le diagnostic précoce des formes que MM. CHALIER appellent les fausses gangrènes gazeuses, c'est-à-dire des différents plegmons gazeux nous paraît encore plus difficile, car on n'obtient le plus souvent sur la radio que des bulles plus ou moins volumineuses entourées d'une zone floue, et cette image, surtout dans les phlegmons au début très circonscrits, est analogue à celle que donnerait une petite collection gazeuse par germes anaérobies sans formation de pus, comme dans les cas de DUVAL et BÉCLÈRE.

Entre un emphysème aérien et une infiltration gazeuse d'origine microbienne, la comparaison des clichés permet peut-être de noter quelques caractères différentiels. Ainsi que nous l'avons noté dans le cas de M. LAROYENNE, on a, dès le début, dans l'emphysème aérien, des collections gazeuses étendues formant sur le cliché comme des flaques à bords nets, tandis que dans un emphysème microbien, le début se fait le plus souvent par des bulles plus petites à contours flous. Mais les grandes taches de l'emphysème aérien s'accompagnent de bulles et de traînées claires disséminées dans le tissu cellulaire

et la plupart des auteurs (DE KEATING HART, MORGAN et VILVANDRE) signalent dans quelques cas de G. G., ou plutôt vraisemblablement dans des phlegmons gazeux, la présence sous la peau ou entre les gaines musculaires de véritables couches claires plus ou moins étendues. On peut admettre par suite que, dans certains cas, les différences peuvent être bien peu prononcées et le diagnostic difficile.

Il nous paraît donc impossible de poser par le seul examen radiologique un diagnostic précoce suffisamment ferme pour décider une intervention qui n'est indiquée que dans la gangrène gazeuse ou dans les phlegmons gazeux. Mais la révélation d'une collection gazeuse au niveau d'une plaie constitue néanmoins une indication précieuse qui mettra en garde contre l'apparition de complications graves; on recherchera plus minutieusement les signes locaux; on suivra plus attentivement l'état général du blessé; si celui-ci n'est pas touché, on se gardera de toute intervention malgré la certitude que l'on aura de l'existence d'une collection gazeuse. Au contraire, l'élévation de la température et l'accélération du pouls seront une indication formelle d'intervention même en l'absence de signes locaux, puisque la radiographie aura décelé la présence de gaz et que l'aggravation de l'état général sera une preuve que ces gaz ont une origine infectieuse.

Mais c'est surtout, nous semble-t-il, dans la gangrène gazeuse déjà diagnostiquée par les signes cliniques que la radiographie pourra constituer un précieux moyen d'investigation permettant de déterminer très exactement

l'étendue de l'infiltration gazeuse tant en surface qu'en profondeur.

On pourra parfois découvrir ainsi les bulles gazeuses remontant le long d'un muscle par exemple où l'examen clinique n'aurait pas permis de les déceler, ou bien, au contraire, on constatera des lésions musculaires, moins étendues qu'on ne l'aurait cru en ne considérant que l'œdème et les autres signes locaux. Cette évaluation exacte de l'extension du processus gangreneux permettra de donner à une intervention les limites nécessaires pour qu'elle soit efficace sans être tenté d'élargir inutilement ces limites par peur de ne pas dépasser suffisamment le territoire gangrené.

Au cours de la guerre, beaucoup de chirurgiens se sont efforcés de recourir le moins souvent possible à l'amputation et de tenter, dans les cas paraissant les moins graves, le traitement conservateur par la sérothérapie, le débridement de la plaie avec excision des tissus mortifiés et drainage. La radiographie peut, nous semble-t-il, fournir des renseignements intéressants en vue de la décision à prendre. Mais là encore l'état général du blessé doit être pris en considération.

TECHNIQUE DE L'EXAMEN RADIOLOGIQUE

Dans cette étude, nous avons surtout parlé de la radiographie; l'examen radioscopique, en effet, est presque toujours difficile. Il a été cependant employé avec succès par DE KEATING HART, mais pour LARDENNOIS, la ra-

diographie seule fournit une image satisfaisante dans laquelle on découvre assez facilement en général les taches claires révélant la présence de gaz.

La technique est simple : il suffit d'employer des rayons très mous ; le focus doit être de dimensions aussi réduites que possible. Le temps de pose est de 5 à 6 minutes, diminué de moitié quand on utilise un écran renfermeur.

CONCLUSIONS

A. — Les rayons X permettent de déceler la présence de gaz dans les tissus même lorsqu'ils n'y forment que des collections de volume très réduit.

B. — On a pu ainsi, pendant la guerre, suivre l'évolution de gangrènes gazeuses. De la lecture des images radiographiques il semble possible de tirer des déductions pratiques au point de vue du diagnostic, du pronostic et des indications opératoires, mais cette question est encore à l'étude.

C. — L'épanchement gazeux que la radiographie peut révéler dans les tissus à la suite d'un traumatisme n'est pas toujours symptomatique d'une infection grave (gangrène gazeuse, phlegmon gazeux); il peut être dû à des infections anaérobies très atténuées (P. DUVAL et BÉCLÈRE) ou à des emphysemes aériens par insufflation ou aspiration.

La connaissance de ces variétés a son importance pour décider de la conduite à tenir en face d'une plaie ou d'une fracture au niveau de laquelle l'examen clinique ou la radiographie ont montré l'existence d'une collection gazeuse et notamment de l'opportunité d'une suture.

Vu:
LE DOYEN,
HUGOUNENQ.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
TIXIER.

Vu et permis d'imprimer.
Lyon, le 24 juin 1920.

LE RECTEUR,
PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

MARTIN BERRY. — La révélation des gaz dans l'intérieur des tissus. (Archives of Radiology and Electro-therapy. décemb. pp. 213-230. — Proceedings of the Royal Society of Medicine. decemb. 1916).

Harold BLACK. — La découverte des gaz dans les tissus à l'aide des rayons X. (*The British Medical Journal*. 6 janvier 1917. p. 9).

CHALIER (A. et J.) — La gangrène gazeuse. Paris, 1917. F. Alcan.

DUTERTRE. — La gangrène gazeuse en Allemagne. Maloine 1915

P. DUVAL et BÉCLÈRE. — Note sur les constatations radiographiques de gaz dans les foyers de fracture de guerre. (Séance de la Société de Chirurgie du 26 juin 1918).

FIORINI. — Infezione gassosa e reperti röntgenografici. (Radiol. Med. Torino, 1917. p. 202. in *Journal de Radiol. et Electrotherap.* 1916-17, p. 721).

DE KEATING HART. — Diagnostic radiologique des collections gazeuses intra-organiques d'origine soit infectieuse, soit thérapeutique. (*Paris Médical* du 14 octobre 1916).

LARDENNOIS et PECH. — Lésions musculaires de la gangrène gazeuse vues à la radioscopie. (Séance de la Société de Chirurgie du 11 octobre 1916).

LARDENNOIS, BAUMEL et PECH. — Etude des infections gangreneuses des plaies de guerre au moyen de la radiographie. (Séance de l'Académie des Sciences du 11 décembre 1916).

LARDENNOIS et PECH. — Les aspects radiographiques des infections gangreneuses des plaies de guerre et des gangrènes gazeuses en particulier. (*Journal de Radiologie et d'Electrologie*, mai-juin 1917, p. 545).

LARDENNOIS et BAUMEL. — Les infections gangreneuses des membres consécutives aux plaies de guerre. (Masson 1920).

LARDENNOIS. — Les infections gangreneuses d'origine traumatique. (*Journal Médical français*, Décembre 1919).

LEDOUX-LEBARD. — Le diagnostic radiologique de la gangrène gazeuse. (*Journal de Radiol. et d'Electrol.* 1916, p. 241).

Daniel MOLLIÈRE. — Emphysème chirurgical. in Dictionnaire de Dechambre.

MORGAN et VILVANDRE. — Le diagnostic des gaz dans les tissus au moyen des rayons K. (*The British Medical Journ.* 6 janvier 1917, p. 8). (

MORISON. — Gas in the tissues. (*Archiv. Radiol. and Electroth.* 1915, p. 222-231).

PIERI et VERONESI. — Diagnosi radiografica della infezione gassosa. (Riv. Ospid., 1916, p. 73-78).

Ag. SAVILL. — Constatations faites aux rayons X dans la gangrène gazeuse. (Archiv. of Radiology and Electr. décemb. 1916, p. 211-212. — Proceedings of the Royal Society of Medicine, dec. 1916. — Résumé in *Journal de Radiol. et Electrol.*, 1916-17, p. 493).

VERONESI. — La Radiografia della gangrena gassosa. (Fracastora, Verone, 1916, p. 7).

VILVANDRE. — Diagnosis of gas in the tissues. (Archiv. of Radiology and Electrot. 4 octobre 1916).

TABLE DES MATIÈRES

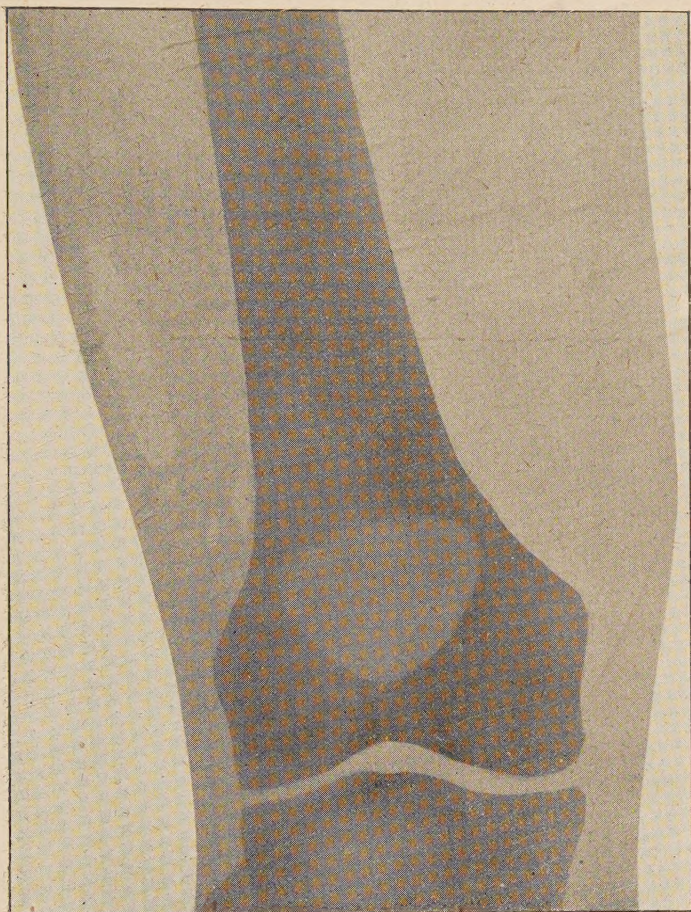
Introduction	7
Les emphysèmes des tissus : emphysèmes mécaniques et emphysèmes microbiens	9
Les rayons X dans les gangrènes gazeuses	12
Les collections gazeuses, non gangréneuses, par anaérobies. Leur recherche radiologique	23
Les emphysèmes aériens. Leurs aspects radiographiques	26
Les emphysèmes provoqués dans un but thérapeutique ou diagnostique	35
Renseignements fournis par l'examen radiologique pour le diagnostic et le traitement des collections gazeuses des tissus	37
Conclusions	42
Bibliographie	44



EMPHYSÈME AÉRIEN (*profil*)

(*Dessin exécuté d'après une radiographie de M. JAPIOT*)

N° 2.



EMPHYSÈME AÉRIEN (*face*)

(*Dessin exécuté d'après une radiographie de M. JAPIOT*)

